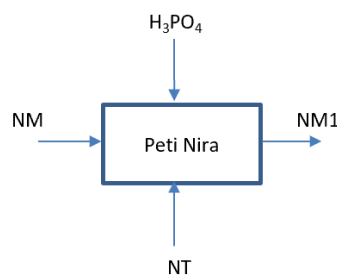


**BAB IX**  
**TUGAS KHUSUS**  
**PERHITUNGAN NERACA MASSA PADA STASIUN PEMURNIAN**

A. Neraca Massa pada tanggal 1 September 2022

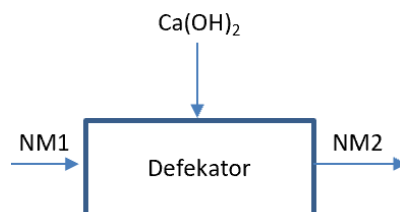
Kapasitas giling : 2612,1 TCD

1. Neraca Massa pada Peti Nira



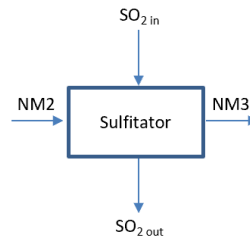
Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah	118000	Nira mentah 1	135820
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	10		
Nira tapis (recycle)	17810		
<b>TOTAL</b>	<b>135820</b>	<b>TOTAL</b>	<b>135820</b>

2. Neraca Massa pada Defekator



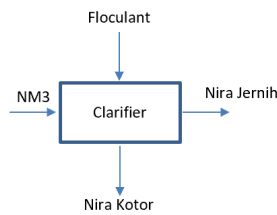
Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 1	135820	Nira mentah 2	141870
Ca(OH) <sub>2</sub>	6050		
<b>TOTAL</b>	<b>141870</b>	<b>TOTAL</b>	<b>141870</b>

### 3. Neraca Massa pada Sulfitator



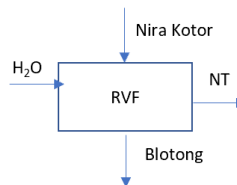
Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 2	141870	Nira mentah 3	141940
SO <sub>2</sub>	100	SO <sub>2</sub>	30
<b>TOTAL</b>	<b>141970</b>	<b>TOTAL</b>	<b>141970</b>

### 4. Neraca Massa pada Clarifier



Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 3	141940	Nira kotor	18270
Flokulan	250	Nira jernih	123920
<b>TOTAL</b>	<b>142190</b>	<b>TOTAL</b>	<b>142190</b>

### 5. Neraca Massa pada Rotary Vacuum Filter



Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Air	2380	Nira tapis	17810
Nira kotor	18270	Blotong	2840
<b>TOTAL</b>	<b>20650</b>	<b>TOTAL</b>	<b>20650</b>

B. Neraca Massa pada tanggal 2 September 2022

Kapasitas giling : 1962,8 TCD

1. Neraca Massa pada Peti Nira

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah	88660	Nira mentah 1	102050
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	10		
Nira tapis (recycle)	13380		
<b>TOTAL</b>	<b>102050</b>	<b>TOTAL</b>	<b>102050</b>

2. Neraca Massa pada Defekator

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 1	102050	Nira mentah 2	106600
Ca(OH) <sub>2</sub>	4550		
<b>TOTAL</b>	<b>106600</b>	<b>TOTAL</b>	<b>106600</b>

3. Neraca Massa pada Sulfitator

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 2	106600	Nira mentah 3	106660
SO <sub>2</sub>	80	SO <sub>2</sub>	20
<b>TOTAL</b>	<b>106680</b>	<b>TOTAL</b>	<b>106680</b>

4. Neraca Massa pada Clarifier

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 3	106660	Nira kotor	13730
Flokulan	190	Nira jernih	93120
<b>TOTAL</b>	<b>106850</b>	<b>TOTAL</b>	<b>106850</b>

5. Neraca Massa pada Rotary Vacuum Filter

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Air	1780	Nira tapis	13380
Nira kotor	13730	Blotong	2130
<b>TOTAL</b>	<b>15510</b>	<b>TOTAL</b>	<b>15510</b>

C. Neraca Massa pada tanggal 3 September 2022

Kapasitas giling : 2588,2 TCD

1. Neraca Massa pada Peti Nira

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah	116920	Nira mentah 1	134580
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	10		
Nira tapis (recycle)	17650		
<b>TOTAL</b>	<b>134580</b>	<b>TOTAL</b>	<b>134580</b>

2. Neraca Massa pada Defekator

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 1	134580	Nira mentah 2	140580
Ca(OH) <sub>2</sub>	6000		
<b>TOTAL</b>	<b>140580</b>	<b>TOTAL</b>	<b>140580</b>

3. Neraca Massa pada Sulfitator

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 2	140580	Nira mentah 3	140650
SO <sub>2</sub>	100	SO <sub>2</sub>	30
<b>TOTAL</b>	<b>140680</b>	<b>TOTAL</b>	<b>140680</b>

4. Neraca Massa pada Clarifier

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 3	140640	Nira kotor	18110
Flokulan	250	Nira jernih	122780
<b>TOTAL</b>	<b>140890</b>	<b>TOTAL</b>	<b>140890</b>

5. Neraca Massa pada Rotary Vacuum Filter

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Air	2350	Nira tapis	17650
Nira kotor	18110	Blotong	2810
<b>TOTAL</b>	<b>20460</b>	<b>TOTAL</b>	<b>20460</b>

D. Neraca Massa pada tanggal 4 September 2022

Kapasitas giling : 1877,5 TCD

1. Neraca Massa pada Peti Nira

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah	84810	Nira mentah 1	97620
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	10		
Nira tapis (recycle)	12800		
<b>TOTAL</b>	<b>97620</b>	<b>TOTAL</b>	<b>97620</b>

2. Neraca Massa pada Defekator

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 1	97620	Nira mentah 2	101970
Ca(OH) <sub>2</sub>	4350		
<b>TOTAL</b>	<b>101970</b>	<b>TOTAL</b>	<b>101970</b>

3. Neraca Massa pada Sulfitator

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 2	101970	Nira mentah 3	102020
SO <sub>2</sub>	70	SO <sub>2</sub>	20
<b>TOTAL</b>	<b>102040</b>	<b>TOTAL</b>	<b>102040</b>

4. Neraca Massa pada Clarifier

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 3	102020	Nira kotor	13130
Flokulan	180	Nira jernih	89070
<b>TOTAL</b>	<b>102200</b>	<b>TOTAL</b>	<b>102200</b>

5. Neraca Massa pada Rotary Vacuum Filter

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Air	1710	Nira tapis	12800
Nira kotor	13130	Blotong	2040
<b>TOTAL</b>	<b>14840</b>	<b>TOTAL</b>	<b>14840</b>

E. Neraca Massa pada tanggal 5 September 2022

Kapasitas giling : 1415,7 TCD

1. Neraca Massa pada Peti Nira

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah	63950	Nira mentah 1	73610
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	10		
Nira tapis (recycle)	9650		
<b>TOTAL</b>	<b>73610</b>	<b>TOTAL</b>	<b>73610</b>

2. Neraca Massa pada Defekator

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 1	73610	Nira mentah 2	76890
Ca(OH) <sub>2</sub>	3280		
<b>TOTAL</b>	<b>76890</b>	<b>TOTAL</b>	<b>76890</b>

3. Neraca Massa pada Sulfitator

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 2	76890	Nira mentah 3	76930
SO <sub>2</sub>	50	SO <sub>2</sub>	10
<b>TOTAL</b>	<b>76940</b>	<b>TOTAL</b>	<b>76940</b>

4. Neraca Massa pada Clarifier

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 3	76930	Nira kotor	9900
Flokulan	130	Nira jernih	67160
<b>TOTAL</b>	<b>77060</b>	<b>TOTAL</b>	<b>77060</b>

5. Neraca Massa pada Rotary Vacuum Filter

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Air	1290	Nira tapis	9650
Nira kotor	9900	Blotong	1540
<b>TOTAL</b>	<b>11190</b>	<b>TOTAL</b>	<b>11190</b>

## F. Neraca Massa pada tanggal 6 September 2022

Kapasitas giling : 1543,6 TCD

## 1. Neraca Massa pada Peti Nira

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah	69730	Nira mentah 1	80260
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	10		
Nira tapis (recycle)	10520		
<b>TOTAL</b>	<b>80260</b>	<b>TOTAL</b>	<b>80260</b>

## 2. Neraca Massa pada Defekator

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 1	80260	Nira mentah 2	83840
Ca(OH) <sub>2</sub>	3580		
<b>TOTAL</b>	<b>83840</b>	<b>TOTAL</b>	<b>83840</b>

## 3. Neraca Massa pada Sulfitator

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 2	83840	Nira mentah 3	83880
SO <sub>2</sub>	60	SO <sub>2</sub>	20
<b>TOTAL</b>	<b>83900</b>	<b>TOTAL</b>	<b>83900</b>

## 4. Neraca Massa pada Clarifier

Masuk	(kg)	Keluar	(kg)
Nira mentah 3	83880	Nira kotor	10800
Flokulan	150	Nira jernih	73230
<b>TOTAL</b>	<b>84030</b>	<b>TOTAL</b>	<b>84030</b>



5. Neraca Massa pada Rotary Vacuum Filter

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Air	1400	Nira tapis	10520
Nira kotor	10800	Blotong	1680
<b>TOTAL</b>	<b>12200</b>	<b>TOTAL</b>	<b>12200</b>

G. Neraca Massa pada tanggal 8 September 2022

Kapasitas giling : 1381 TCD

1. Neraca Massa pada Peti Nira

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah	62380	Nira mentah 1	71810
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	10		
Nira tapis (recycle)	9420		
<b>TOTAL</b>	<b>71810</b>	<b>TOTAL</b>	<b>71810</b>

2. Neraca Massa pada Defekator

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 1	71810	Nira mentah 2	75010
Ca(OH) <sub>2</sub>	3200		
<b>TOTAL</b>	<b>75010</b>	<b>TOTAL</b>	<b>75010</b>

3. Neraca Massa pada Sulfitator

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 2	75010	Nira mentah 3	75040
SO <sub>2</sub>	50	SO <sub>2</sub>	20
<b>TOTAL</b>	<b>75060</b>	<b>TOTAL</b>	<b>75060</b>

4. Neraca Massa pada Clarifier

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Nira mentah 3	75040	Nira kotor	9660
Flokulan	130	Nira jernih	65510
<b>TOTAL</b>	<b>75170</b>	<b>TOTAL</b>	<b>75170</b>

5. Neraca Massa pada Rotary Vacuum Filter

<b>Masuk</b>	<b>(kg)</b>	<b>Keluar</b>	<b>(kg)</b>
Air	1260	Nira tapis	9420
Nira kotor	9660	Blotong	1500
<b>TOTAL</b>	<b>10920</b>	<b>TOTAL</b>	<b>10920</b>

Tabel 8. Analisa Tebu giling dan Hasil Gula SHS

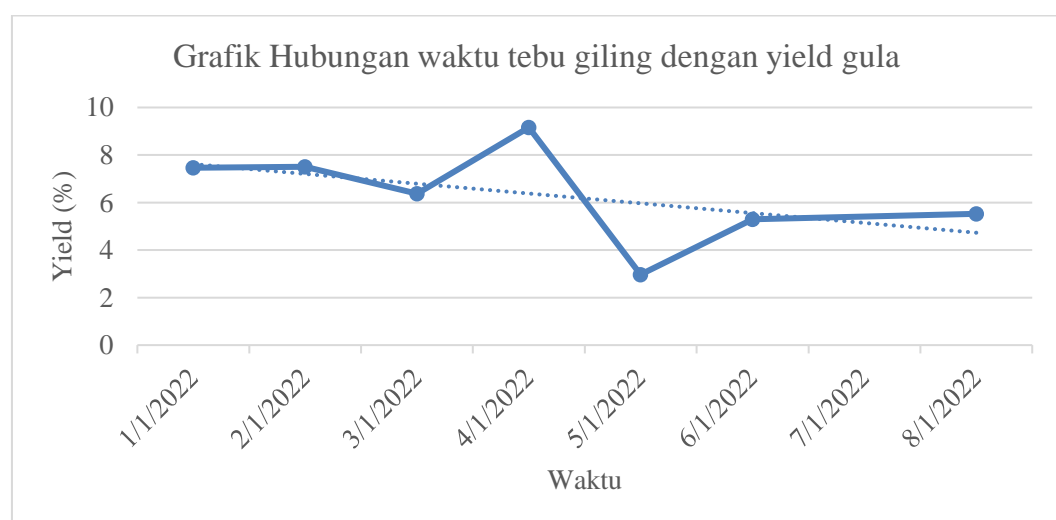
Tanggal	Tebu Giling (ton)	Hasil gula SHS (ton)	Yield
1/09/22	2612.1	195	7.46
2/09/22	1962.8	147.5	7.51
3/09/22	2588.2	165	6.37
4/09/22	1877.5	172	9.16
5/09/22	1415.7	42.1	2.97
6/09/22	1543.6	81.8	5.29
8/09/22	1381	76.5	5.53

Tabel 9. Data Pemakaian Bahan Pembantu Proses Pabrik

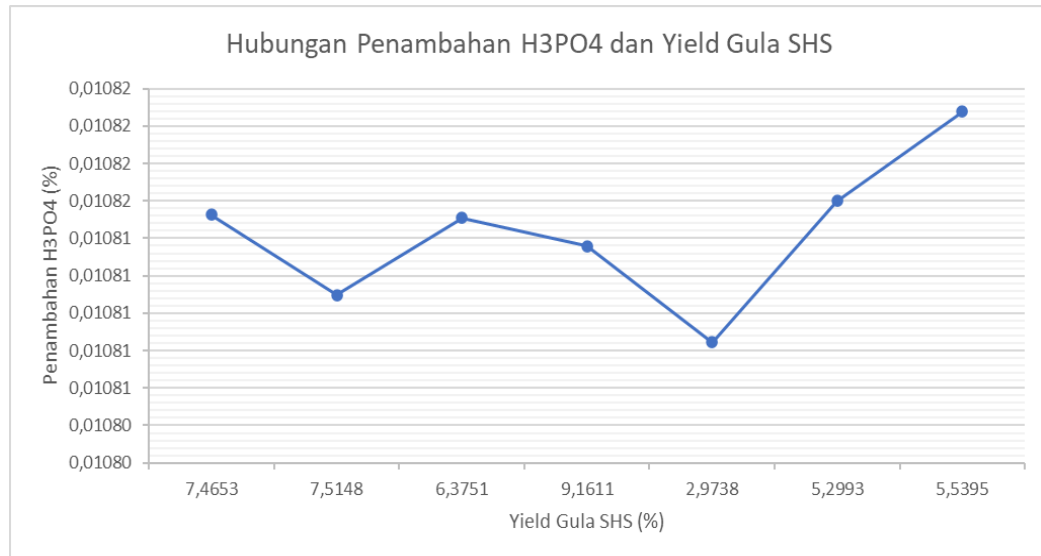
Data Pabrik (%)							
Tanggal	Tebu Giling	Nira Mentah	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Flokulan	Yield Gula SHS
01/09/2022	2612,1	118	0,01082	4,4366602	0,08051	0,20127	7,4653
02/09/2022	1962,8	88,66	0,01081	4,5970043	0,08572	0,20359	7,5148
03/09/2022	2588,2	116,92	0,01082	4,2693764	0,08125	0,20313	6,3751
04/09/2022	1877,5	84,81	0,01081	4,9379494	0,07841	0,20163	9,1611
05/09/2022	1415,7	63,95	0,01081	3,8284947	0,07428	0,19312	2,9738
06/09/2022	1543,6	69,73	0,01082	4,2854366	0,08174	0,20436	5,2993
08/09/2022	1381	62,38	0,01082	4,7972484	0,07615	0,19798	5,5395

Tabel 19. Hasil Perhitungan Neraca Massa Pemakaian Bahan Pembantu Proses

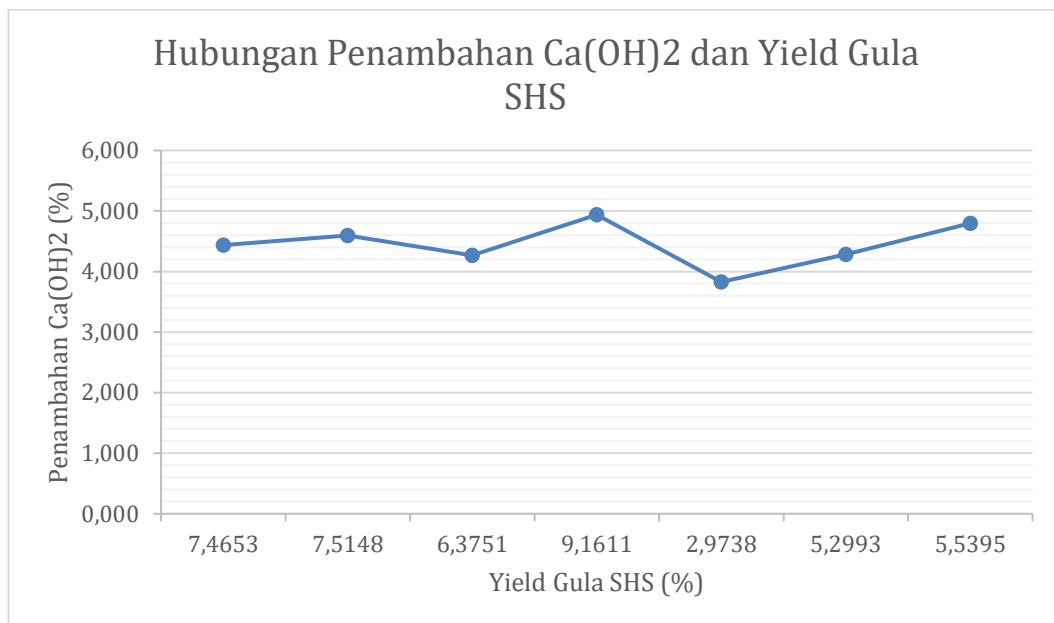
Neraca Massa (%)						
Tanggal	Tebu Giling	Nira Mentah	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Ca(OH) <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	Flokulan
01/09/2022	2612,1	118	0,011943	5,0955	0,0842	0,2106
02/09/2022	1962,8	88,66	0,011937	5,0999	0,0897	0,2130
03/09/2022	2588,2	116,92	0,011943	5,1001	0,0850	0,2125
04/09/2022	1877,5	84,81	0,011940	5,0972	0,0820	0,2109
05/09/2022	1415,7	63,95	0,011935	5,0971	0,0777	0,2020
06/09/2022	1543,6	69,73	0,011944	5,1024	0,0855	0,2138
08/09/2022	1381	62,38	0,011948	5,0978	0,0797	0,2071



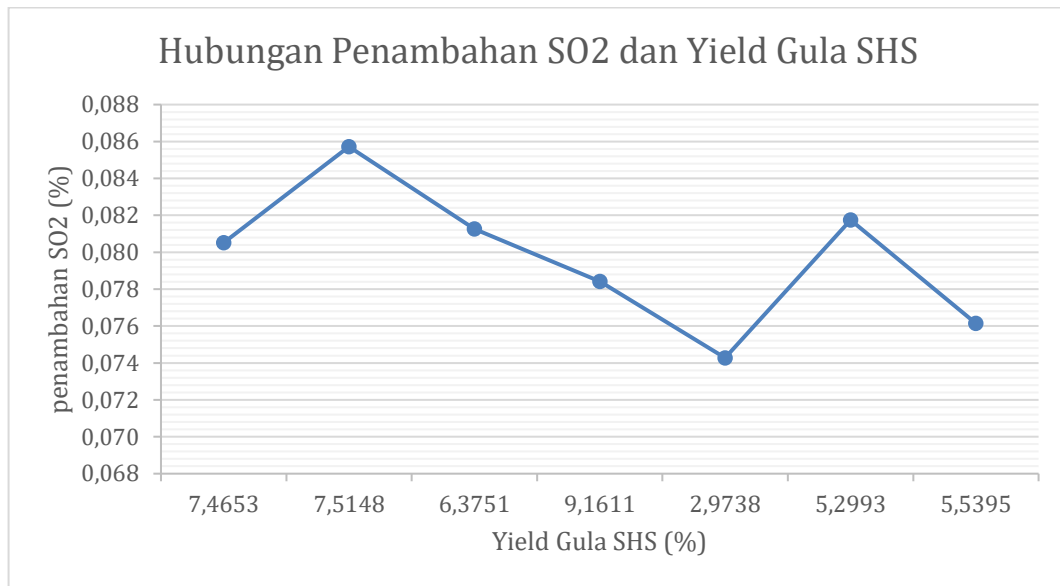
Gambar 19. Grafik Hubungan Waktu Tebu Giling dan Yield Gula



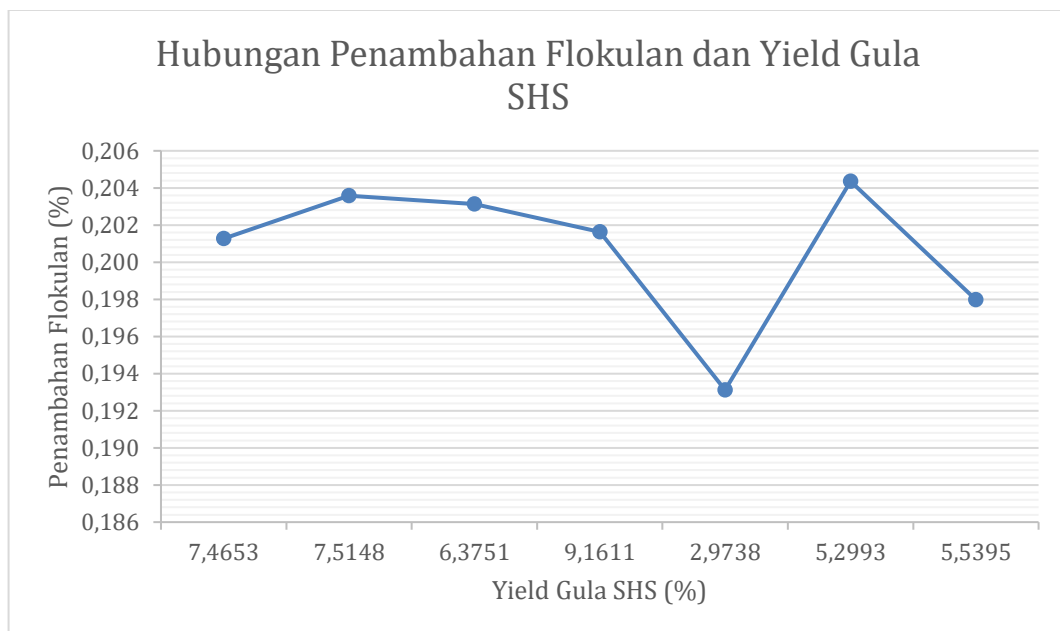
Gambar 20. Grafik Hubungan Penambahan Asam Phospat dan Yield Gula SHS



Gambar 22. Grafik Hubungan Penambahan Susu Kapur dan Yield Gula SHS



Gambar 23. Grafik Hubungan Penambahan Belerang dan Yield Gula SHS



Gambar 24. Grafik Hubungan Penambahan Floakulan dan Yield Gula SHS



## 1. PEMBAHASAN

Dari gambar 19 dapat dilihat bahwa hasil tebu giling pada PT. Perkebunan Nusantara Pabrik Gula Meritjan selama 1 September s/d 8 September 2022 mengalami perubahan yang fluktuatif, pada tanggal 1 September s/d 6 dan 8 September 2022 didapatkan hasil gula SHS sebesar 7,46 %, 7,51%, 6,37%, 9,16%, 2,97 %, 5,29%, dan 5,53% dari tebu yang digiling. Pada tanggal 4 September 2022 didapatkan hasil gula SHS yang begitu terbesar yaitu 9,16%. Didapatkannya gula SHS yang besar dikarenakan adanya penambahan susu kapur yang sesuai yaitu 92,71 ton, penambahan susu kapur yang cukup berperan penting agar sukrosa tidak mengalami inversi oleh mikroba pada pH yang basa. Pada tanggal 5 September 2022 didapatkan hasil gula SHS yang begitu kecil yaitu 2,97%, hal itu dikarenakan kurangnya penambahan susu kapur di stasiun pemurnian, susu kapur yang ditambahkan pada tanggal 5 September 2022 tersebut sebesar 54,2 ton, sedangkan seharusnya dari data neraca massa yang telah dihitung adalah 72,16 ton. Penambahan susu kapur tersebut berpengaruh pada gula SHS yang dihasilkan, penambahan susu kapur seharusnya kurang lebih 5,1 % dari total tebu yang digiling, kegunaan penambahan susu kapur adalah meningkatkan pH dari nira mentah agar diatas 7, nira yang mempunyai pH asam akan mengalami kerusakan, kerusakan ini terjadi karena aktivitas mikroorganisme terhadap kandungan nira yaitu sukrosa. Sukrosa merupakan salah satu sumber karbon bagi mikroorganisme yang mudah dihidrolisa oleh enzim invertase menjadi D-glukosa dan D-fruktosa. Peristiwa ini sering disebut reaksi inversi. Hasil proses reaksi ini disebut gula invert atau gula reduksi. Gula di dalam larutan tidak kuat dalam lingkungan asam, artinya apabila di dalam larutan terdapat bahan yang bersifat asam maka gula akan mengalami kerusakan dan sukar untuk mengkristal. Jika nira terinversi oleh mikroba tersebut maka tetes yang dihasilkan akan semakin banyak dan untuk produk utama yaitu gula akan berkurang.



## 2. KESIMPULAN

Dari pembahasan pada neraca massa stasiun pemurnian, didapatkan masalah terhadap penambahan susu kapur yang kurang sehingga menyebabkan sedikitnya produk gula SHS yang didapatkan. Dengan sedikitnya gula SHS yang diproduksi maka akan merugikan pabrik, maka dari itu perlu adanya perhitungan neraca massa agar dapat diketahui berapa berat susu kapur yang ditambahkan. Pada tanggal 5 September 2022 Pabrik Gula Meritjan memproduksi gula yang sangat sedikit dikarenakan kurangnya penambahan susu kapur, dari hasil perhitungan neraca massa didapatkan hasil penambahan susu kapur adalah 1,31 ton/jam.